

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 199 35 266.6

**Anmeldetag:** 27. Juli 1999

**Anmelder/Inhaber:** KRUPP CORPOPLAST MASCHINEN-  
BAU GMBH, Hamburg/DE

**Bezeichnung:** Vorrichtung und Verfahren zur Blasformung  
von Behältern

**IPC:** B 29 C 49/42

RECEIVED  
APR 25 2002  
TC 1700

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 21. Februar 2002  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag

Weihmayr

KC 94

Anmelder: KRUPP CORPOPLAST MASCHINENBAU GMBH  
Meiendorfer Straße 203, D-22145 Hamburg

-----

**Vorrichtung und Verfahren zur Blasformung von Behältern**

-----

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Blasformung von Behältern aus einem thermoplastischen Material, die eine Heizeinrichtung zur Temperierung von Vorformlingen und mindestens eine mit relativ zueinander positionierbaren Formträgern versehene Blasstation aufweist und bei der im Bereich der Blasstation mindestens zwei Kavitäten angeordnet sind, deren Längsachsen relativ zueinander einen Abstand aufweisen, der größer ist als ein Abstand von Vorformlingslängsachsen aufeinander folgender Vorformlinge im Bereich der Heizeinrichtung.

Die Erfindung betrifft darüber hinaus ein Verfahren zur Blasformung von Behältern aus einem thermoplastischen Material, bei dem Vorformlinge temperiert und im Bereich mindestens einer Blasstation zu Behältern umge-

...

formt werden und bei dem Formen zur Vorgabe der Behälterkontur von Formträgern gehalten werden, die von Tragarmen positionierbar sind, sowie bei dem innerhalb jeder Blasstation mindestens zwei Vorformlinge gleichzeitig zu Behältern umgeformt und derart positioniert werden, daß die Vorformlinge bei einer Eingabe in die Blasstation eine Positionierung relativ zueinander einnehmen, die von der Positionierung während des Blasvorganges abweicht.

Derartige Vorrichtungen werden dazu verwendet, Vorformlinge aus einem thermoplastischen Material, beispielsweise Vorformlinge aus PET (Polyethylenterephthalat), innerhalb einer Blasmaschine zu Behältern umzuformen. Typischerweise weist eine derartige Blasmaschine eine Heizeinrichtung sowie eine Blaseinrichtung auf, in deren Bereich der zuvor temperierte Vorformling durch biaxiale Orientierung zu einem Behälter expandiert wird. Die Expansion erfolgt mit Hilfe von Druckluft, die in den zu expandierenden Vorformling eingeleitet wird. Der verfahrenstechnische Ablauf bei einer derartigen Expansion des Vorformlings wird in der DE-OS 43 40 291 erläutert. Die Vorrichtung ist ebenfalls dazu ausgestattet, fertig geblasene Behälter aus der Blaseinrichtung zu entnehmen und weiterzubefördern.

Der grundsätzliche Aufbau einer Blasstation zur Behälterformung wird in der DE-OS 42 12 583 beschrieben. Möglichkeiten zur Temperierung der Vorformlinge werden in DE-OS 23 52 926 erläutert.

Innerhalb der Vorrichtung zur Blasformung können die Vorformlinge sowie die geblasenen Behälter mit Hilfe unterschiedlicher Handhabungseinrichtungen transpor-

...

tiert werden. Bewährt hat sich insbesondere die Verwendung von Transportdornen, auf die die Vorformlinge aufgesteckt werden.

Die Vorformlinge können aber auch mit anderen Trageinrichtungen gehandhabt werden. Die Verwendung von Greifzangen zur Handhabung von Vorformlingen wird beispielsweise in der FR-OS 27 20 679 beschrieben. Ein Spreizdorn, der zur Halterung in einen Mündungsbereich des Vorformlings einführbar ist, wird in der WO 95 33 616 erläutert.

Die bereits erläuterte Handhabung der Vorformlinge erfolgt zum einen bei den sogenannten Zweistufenverfahren, bei denen die Vorformlinge zunächst in einem Spritzgußverfahren hergestellt, anschließend zwischengelagert und erst später hinsichtlich ihrer Temperatur konditioniert und zu einem Behälter aufgeblasen werden. Zum anderen erfolgt eine Anwendung bei den sogenannten Einstufenverfahren, bei denen die Vorformlinge unmittelbar nach ihrer spritzgußtechnischen Herstellung und einer ausreichenden Verfestigung geeignet temperiert und anschließend aufgeblasen werden.

Im Hinblick auf die verwendeten Blasstationen sind unterschiedliche Ausführungsformen bekannt. Bei Blasstationen, die auf rotierenden Transporträdern angeordnet sind, ist eine buchartige Aufklappbarkeit der Formträger häufig anzutreffen. Bei ortsfesten Blasstationen, die insbesondere dafür geeignet sind, mehrere Kavitäten zur Behälterformung aufzunehmen, werden typischerweise parallel zueinander angeordnete Platten als Formträger verwendet.

...

Überwiegend wird im Bereich einer Blasstation zu einem bestimmten Zeitpunkt jeweils ein Behälter geblasen. Insbesondere bei der Fertigung von kleinen Behältern kann es jedoch vorteilhaft sein, gleichzeitig zwei oder mehr Vorformlinge in einer Blasstation zu einem Behälter aufzublasen. Eine derartige Verfahrensweise wird beispielsweise in der WO-PCT 95/05933 sowie der WO-PCT 96/26826 beschrieben. Auch im Bereich der sogenannten Einstufenverfahren sowie beim Extrusionsblasen ist die gleichzeitige Expansion mehrerer Vorformlinge im Zusammenhang mit rotierenden Blasträdern bereits bekannt. Bei Blasmaschinen mit stationär angeordneten Blasformen wird die überwiegende Zahl der Maschinen mit Blasstationen ausgerüstet, die Mehrfachkavitäten aufweisen.

Unterschiedliche Möglichkeiten zur Eingabe einer Mehrzahl von Vorformlingen in eine Blasstation mit mehreren Kavitäten sowie zur Entnahme einer Mehrzahl von geblasenen Behältern aus derartigen Blasstationen werden in der DE-OS 198 10 238 erläutert.

Die bislang bekannten Konstruktionen zu Blasstationen mit mehreren Kavitäten können noch nicht alle Anforderungen erfüllen, die an eine Produktion der Behälter mit hoher Ausstoßleistung bei gleichzeitiger schonender Materialhandhabung und hoher maschinenbaulicher Zuverlässigkeit gestellt werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung der einleitend genannten Art derart zu konstruieren, daß eine schonende Materialhandhabung bei hoher Produktionsleistung unterstützt wird.

...

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß im Bereich der Blasstation ein den Abstand der Vorformlinge relativ zueinander veränderndes Positionierelement angeordnet ist und daß zwischen mindestens einem Heizelement im Bereich der Heizeinrichtung und der Blasstation ein gleichfalls den Abstand der Vorformlinge modifizierendes Spreizelement angeordnet ist.

Weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren der einleitend genannten Art derart anzugeben, daß eine gleichzeitige Übergabe von mindestens zwei Vorformlingen an die Blasstation unterstützt wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zwischen mindestens einem die Vorformlinge temperierenden Heizelement und der Blasstation mindestens eine weitere Abstandsveränderung aufeinander folgender Vorformlinge relativ zueinander durchgeführt wird.

Durch die abstandsveränderliche Handhabung der Vorformlinge im Bereich der Blasstation ist es möglich, die Vorformlinge nebeneinander in den Bereich der Blasstation einzuführen und erst im Bereich der Blasstation die endgültige Positionierung sowie die Vorgabe des für die Blasverformung vorgesehenen Abstandes der Vorformlinge vorzugeben. In umgekehrter Weise kann nach einem Abschluß der Blasverformung und einem Trennen der geblasenen Behälter von den Kavitäten eine Abstandsvorgabe der geblasenen Behälter derart vorgenommen werden, daß die für eine Ausgabe erforderlichen optimalen Abstandsverhältnisse vorliegen.

Durch die vorgeschlagene mindestens zweistufige Abstandsveränderung der Vorformlinge ist es möglich, eine

...

verbesserte Kinematik bereitzustellen, da die jeweilige Lokalisierung der Abstandsveränderung an die Funktionsweise verwendeter Handhabungs- und Übergabeeinrichtungen angepaßt werden kann, ohne das zwingend im Bereich einer einzelnen Lokalisierung ein fester Wert für eine zu realisierende Abstandsveränderung unveränderlich vorgegeben ist. Ebenfalls ermöglicht es die Aufteilung der Abstandsveränderung auf mehrere unterschiedliche Orte, eine kompakte Handhabung von zwei oder mehr Vorformlingen oder Behältern durchzuführen, da der größte Abstand, der am meisten Handhabungsraum erfordert, erst innerhalb der Blasstation eingenommen wird.

○ Eine kompakte Ausführungsform wird dadurch unterstützt, daß das Spreizelement im Bereich der Heizeinrichtung angeordnet ist.

Eine andere Ausführungsform besteht darin, daß das Spreizelement in Transportrichtung der Vorformlinge hinter der Heizeinrichtung angeordnet ist.

○ Eine gleichzeitige Durchführung einer Transportbewegung der Vorformlinge und einer Durchführung der Spreizbewegung kann dadurch erfolgen, daß das Spreizelement als kettenartige Umlenkung von Tragelementen für die Vorformlinge ausgebildet ist.

Eine hohe Nutzungsflexibilität kann dadurch erreicht werden, daß das Spreizelement im Bereich eines Übergabrades angeordnet ist.

Eine hohe funktionelle Zuverlässigkeit kann dadurch unterstützt werden, daß eine Mehrzahl von Spreizelementen

...

im Bereich des zwischen der Heizeinrichtung und dem Blasrad angeordneten Übergaberades angeordnet sind.

Eine einfache mechanische Grundstruktur wird dadurch bereitgestellt, daß das Spreizelement zwei Spreizhebel sowie ein Stellelement aufweist.

Eine mechanische Realisierung als Kniehebel kann dadurch erreicht werden, daß das Spreizelement zusätzlich zu den Spreizhebeln Positionierhebel aufweist und daß die Positionierhebel sowohl mit den Spreizhebeln als auch mit dem Stellelement verschwenkbar verbunden sind.

Eine hohe Reproduktionsgenauigkeit bei der Durchführung der Verstellbewegungen wird dadurch erreicht, daß das Stellelement eine von einer mechanischen Kurvensteuerung beaufschlagbare Kurvenrolle aufweist.

Der apparative Aufwand kann dadurch gering gehalten werden, daß eine zweistufige Abstandsveränderung durchgeführt wird.

Eine optimale Anpassung der jeweiligen Abstandsveränderungen an konstruktiv vorhandenen Randbedingungen kann dadurch erfolgen, daß eine dreistufige Abstandsveränderung durchgeführt wird.

Eine kontinuierliche Materialhandhabung wird dadurch unterstützt, daß der Abstand der Vorformlinge relativ zueinander bei jeder Abstandsveränderung vergrößert wird.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch dargestellt. Es zeigen:

...



Fig. 1: Eine Übersichtsdarstellung einer Vorrichtung zur Blasformung von Behältern, die eine Heizeinrichtung, ein mit Blasstationen versehenes rotierendes Blasrad sowie diverse Übergabeeinrichtungen aufweist,

Fig. 2: eine perspektivische Darstellung von Antriebselementen für ein Recksystem,

Fig. 3: einen Querschnitt durch eine Blasstation mit dargestelltem Vorformling, teilweise expandiertem Behälter mit eingefahrener Reckstange sowie fertig geblasenem Behälter,

Fig. 4: einen Horizontalschnitt durch eine Blasstation mit Positionierelement für zwei Vorformlinge oder Behälter,

Fig. 5: eine Draufsicht auf ein Übergaberad zwischen der Heizeinrichtung und dem Blasrad mit Spreizelementen, die von Übergabearmen gehalten sind,

Fig. 6: eine vergrößerte Darstellung eines Spreizelementes bei einer Anordnung der Halteelemente mit dem geringsten vorgesehenen Abstand,

Fig. 7: eine Darstellung des Spreizelementes gemäß Fig. 5 nach Durchführung einer teilweisen Spreizung

und

...

Fig. 8: das Halteelement gemäß Fig. 5 und Fig. 6 kurz vor einem Erreichen einer maximalen Spreizstellung.

Fig. 1 zeigt den grundsätzlichen Aufbau einer Blasma-schine, die mit einem rotierenden Blasrad (12) sowie einer Heizeinrichtung (2) für zu temperierende Vorform-linge (1) ausgestattet ist. Entlang eines Umfanges des Blasrades (12) sind Blasstationen (3) angeordnet, die jeweils Formträger (4, 5) aufweisen. Die Formträger (4, 5) sind von Tragarmen (6, 7) gehalten und dienen zur Positionierung von Formelementen, typischerweise von Formhälften (8, 9).

Die Tragarme (6, 7) sind relativ zu einem Basisschwenklager (10) drehbeweglich gelagert. Das Blasrad (12) rotiert relativ zu einer Blasradachse (14) und das Basisschwenklager (10) ist in radialer Richtung der Blasradachse (14) zugewandt angeordnet.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Ausführungsform ist die Heizeinrichtung (2) mit einer Transportkette (18) versehen, die die zu erwärmenden Vorformlinge (1) entlang von Heizelementen (16) transportiert. Die Heizelemente (16) können beispielsweise als IR-Strahler ausgebildet sein. Es ist aber ebenfalls möglich, in anderen Frequenzbereichen operierende Strahler oder eine Konvektionsheizung vorzusehen. Bei der dargestellten Ausführungsform sind entlang des Transportweges der Vorformlinge (1) die Heizelemente (16) einseitig angeordnet und den Heizelementen (16) gegenüberliegend sind Reflektoren (17) vorgesehen. Grundsätzlich ist auch eine

...

beidseitige Anordnung von Heizelementen (16) realisierbar.

Im Bereich der Transportkette (18) sind die Vorformlinge (1) von Tragelementen (19) gehalten. Die Tragelemente (19) können beispielsweise als Transportdorne ausgebildet sein, auf die die Vorformlinge (1) aufgesteckt werden. Ebenfalls ist es denkbar, eine Halterung der Vorformlinge (1) über Zangen oder Spreizdorne vorzusehen. Eine weitere Variante besteht darin, im Bereich der Heizeinrichtung umlaufende Tragelemente (19) zu verwenden, die separate Transportdorne halten.

Insbesondere ist daran gedacht, die Transportkette (18) aus kettenartig miteinander verbundenen Halterungselementen auszubilden, die jeweils die separaten Tragelemente (19) für die Vorformlinge (1) halten. Eine Führung der Transportkette (18) erfolgt mit Hilfe von Umlenkrädern (11).

Eine Eingabe der Vorformlinge (1) kann derart erfolgen, daß die Vorformlinge (1) zunächst entlang einer Transportschiene (20), in deren Bereich die Vorformlinge (1) mit ihren Mündungen nach oben angeordnet sind, einer Wendeeinrichtung (21) zugeführt werden, die die Vorformlinge (1) mit ihren Mündungen nach unten dreht und zu einem Eingaberad (22) übergibt. Das Eingaberad (22) ist durch Übergaberäder (23, 24) mit der Heizeinrichtung (2) gekoppelt. Insbesondere ist daran gedacht, die Vorformlinge (1) bereits im Bereich des dem Eingaberad (22) zugewandten Übergaberades (23) auf die Tragelemente (19) aufzusetzen.

...

Die Heizeinrichtung (2) ist von einem Übergaberad (25) mit dem Blasrad (12) gekoppelt und im Bereich der Blasstationen (3) fertiggeblasene Behälter (13) werden vom Blasrad (12) zu einem Entnahmerad (26) übergeben. Das Entnahmerad (26) ist über das Übergaberad (23) mit einem Ausgaberad (27) gekoppelt, das die geblasenen Behälter (13) in den Bereich einer Ausgabestrecke (29) überführt. Im Bereich des Ausgaberades (27) kann eine zweckmäßige Änderung der räumlichen Orientierung der geblasenen Behälter (13) durchgeführt werden.

Zur Ermöglichung einer hohen Wärmeeinbringung in die Vorformlinge (1) ohne Gefahr einer Überhitzung der äußeren Oberfläche ist es möglich, im Bereich der Heizeinrichtung (2) zusätzlich zu den Heizelementen (16) Gebläse anzuordnen, die Kühlluft in den Bereich der Vorformlinge (1) leiten. Beispielsweise ist es möglich, in Transportrichtung der Vorformlinge (1) abwechselnd Heizelemente (16) und Gebläse nacheinander zu positionieren.

Um einen Vorformling (1) derart in einen Behälter (13) umformen zu können, daß der Behälter (13) Materialeigenschaften aufweist, die eine lange Verwendungsfähigkeit von innerhalb des Behälters (13) abgefüllten Lebensmitteln, insbesondere von Getränken, gewährleisten, müssen spezielle Verfahrensschritte bei der Beheizung und Orientierung der Vorformlinge (1) eingehalten werden. Darüber hinaus können vorteilhafte Wirkungen durch Einhaltung spezieller Dimensionierungsvorschriften erzielt werden.

Als thermoplastisches Material können unterschiedliche Kunststoffe verwendet werden. Einsatzfähig sind bei-

...

spielsweise PET, PEN oder PP.

Die Expansion des Vorformlings (1) während des Orientierungsvorganges erfolgt durch Druckluftzuführung. Die Druckluftzuführung ist in eine Vorblasphase, in der Gas, zum Beispiel Preßluft, mit einem niedrigen Druckniveau zugeführt wird und eine sich anschließende Hauptblasphase unterteilt, in der Gas mit einem höheren Druckniveau zugeführt wird. Während der Vorblasphase wird typischerweise Druckluft mit einem Druck im Intervall von 10 bar bis 25 bar verwendet und während der Hauptblasphase wird Druckluft mit einem Druck im Intervall von 25 bar bis 40 bar zugeführt.

Fig. 2 zeigt eine mögliche Realisierung für eine Reckeinrichtung (35), die dafür vorgesehen ist, Reckstangen (38, 39) vor einem Aufblasen der Vorformlinge (1) zur Durchführung einer Längsreckung in die Vorformlinge (1) einzuführen. Insbesondere ist es möglich, mit Hilfe der Reckeinrichtung (35) zwei oder mehr Reckstangen (38, 39) gleichzeitig in die jeweils zugeordneten Vorformlinge (1) der betreffenden Blasstation (3) einzufahren.

Bei der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform ist das Recksystem derart ausgebildet, daß eine Tandemanordnung von zwei Zylindern (36) bereitgestellt ist. Von einem Primärzylinder (37) werden die Reckstangen (38, 39) zunächst vor Beginn des eigentlichen Reckvorganges bis in den Bereich des Bodens des Vorformlings (1) gefahren. Während des eigentlichen Reckvorganges wird der Primärzylinder (37) mit ausgefahrener Reckstange gemeinsam mit einem den Primärzylinder (37) tragenden Schlitten (40) von einem Sekundärzylinder (41) oder über eine Kurvensteuerung positioniert. Insbeson-

...

dere ist daran gedacht, statt des Sekundärzylinders (41) eine Kurvensteuerung derart einzusetzen, daß von einer Führungsrolle (42), die während der Durchführung des Reckvorganges an einer Kurvenbahn entlanggleitet, eine aktuelle Reckposition vorgegeben wird. Die Führungsrolle (42) kann auch vom Sekundärzylinder (41) gegen eine Führungsbahn gedrückt werden. Der Schlitten (40) gleitet entlang von zwei Führungselementen (43).

Zur Ermöglichung eines Einsetzens der Vorformlinge (1) in die Blasstation (3) und zur Ermöglichung eines Herausnehmens der fertigen Behälter (13) besteht die Blasform zusätzlich zu den Formhälften (8, 9) aus einem Bodenteil (44), der von einer Hubvorrichtung positionierbar ist. Der Vorformling (1) kann im Bereich der Blasstation (3) von einem Tragelement (19), beispielsweise einem Transportdorn, gehalten sein, der gemeinsam mit dem Vorformling (1) eine Mehrzahl von Behandlungsstationen innerhalb der Vorrichtung durchläuft. Es ist aber auch möglich, den Vorformling (1) beispielsweise über Zangen oder andere Handhabungsmittel direkt in die Blasstation (3) einzusetzen.

Zur Anpassung an unterschiedliche Formen des Mündungsabschnittes des Vorformlings (1) ist gemäß Fig. 3 die Verwendung separater Gewindeeinsätze (45) im Bereich der Blasform (3) vorgesehen. Zusätzlich zum geblasenen Behälter (13) und dem gestrichelt dargestellten Vorformling (1) ist auch die sich entwickelnde Blase (34) abgebildet.

Fig. 4 zeigt einen horizontalen Schnitt durch die Blasstation (3). Es ist insbesondere erkennbar, daß im Bereich jedes Formträgers (4, 5) mehrere Formhälften

...

(8, 9) angeordnet sind. Jeweils ein Paar von Formhälften (8, 9) ist einander gegenüberliegend angeordnet, um eine Kavität auszubilden. Die Anzahl der Werkzeuge je Blasstation (3) entspricht somit der Anzahl der gleichzeitig herzustellenden Behälter (13'). Gegenüber der Verwendung eines gemeinsamen Werkzeuges für alle gleichzeitig herzustellenden Behälter (13) weist die dargestellte Ausführungsform den Vorteil einer größeren Modularisierung bei Verwendung einer größeren Anzahl einfach gestalteter Bauelemente auf. Die Herstellungskosten können hierdurch reduziert werden.

Jeweils hinter den Formhälften (8, 9) sind innerhalb der Formträger (4, 5) Temperiermittelkanäle (46) für ein zirkulierendes Temperiermittel abgebildet.

Zur Handhabung der Vorformlinge (1) sowie der geblasenen Behälter (13) innerhalb der Blasstation (3) wird ein Positionierelement (47) verwendet. Das Positionierelement (47) besteht aus zwei Traghebeln (48, 49) sowie einem die Traghebel (48, 49) miteinander verbindenden Querhebel (50). Im Bereich jeweils eines Endes sind die Traghebel (48, 49) über Schwenkgelenke (51, 52) im Bereich der Tragarme (6, 7) angelenkt. Über Schwenkgelenke (53, 54), die jeweils im Bereich von Enden der Traghebel (48, 49) angeordnet sind, die den Schwenkgelenken (51, 52) gegenüberliegen, erfolgt eine Verbindung der Traghebel (48, 49) mit dem Querhebel (50).

Im Bereich der den Schwenkgelenken (53, 54) zugewandten Enden der Traghebel (48, 49) ist jeweils ein Halteelement (55, 56) für die Vorformlinge (1) beziehungsweise die geblasenen Behälter (13) angeordnet.

...

Die Längendimensionierung der Hebel (48, 49, 50) sowie die Positionierung der Schwenkgelenke (51, 52, 53, 54) erfolgt derart, daß bei dem in Fig. 4 dargestellten Betriebszustand eine Anordnung der Halteelemente (55, 56) im wesentlichen quer zu einer Mittellinie (57) der Blasstation (3) erfolgt und daß Mittellinien der Halteelemente (55, 56) relativ zueinander einen Eingabeabstand (58) aufweisen.

Fig. 5 zeigt in einer vergrößerten Darstellung die Konstruktion des zwischen der Heizeinrichtung (2) und dem Blasrad (12) angeordneten Übergaberades (25). Es ist erkennbar, daß das Übergaberad (25) Übergabearme (60) aufweist, die jeweils ein Spreizelement (61) haltern, das in der dargestellten Ausführungsform zwei Aufnahmeelemente (62, 63) für Vorformlinge (1) aufweist. Die Aufnahmeelemente (62, 63) sind in Endbereichen von Spreizhebeln (64, 65) angeordnet. Die Spreizhebel (64, 65) sind im Bereich ihrer den Aufnahmeelementen (62, 63) abgewandten Enden über Schwenkgelenke (66, 67) mit einem Quersegment (68) des Übergabearmes (60) gekoppelt.

Eine weitere Kopplung erfolgt über Schwenkgelenke (69, 70) mit Positionierhebeln (71, 72). Die Schwenkgelenke (69, 70) sind hierbei zwischen den Schwenkgelenken (66, 67) und den Aufnahmeelementen (62, 63) angeordnet. In ihren den Schwenkgelenken (69, 70) abgewandten Endbereichen sind die Positionierhebel (71, 72) verschwenkbar mit einem Stellelement (73) gekoppelt, das innerhalb eines Längsschlitzes (74) des Übergabearmes (60) geführt ist. Das Stellelement (73) ist zusätzlich mit ei-

...



ner Kurvenrolle verbunden, um eine mechanische Verstellung zu ermöglichen.

Durch die verschwenkbare Kombination der Spreizhebel (64, 65), der Positionierhebel (71, 72) sowie des Übergabearmes (60) und des Stellelementes (63) wird eine Kniehebelverstellung bereitgestellt. Bei einer Längsverschiebung des Stellelementes (73) innerhalb des Längsschlitzes (74) wird hierdurch eine Spreizung oder eine Annäherung der Aufnahmeelemente (62, 63) relativ zueinander durchgeführt.

Aus Fig. 5 ist insbesondere erkennbar, daß die Spreizelemente (61) bei einer konstruktionsbedingten größten Annäherung der Aufnahmeelemente (62, 63) aneinander die Vorformlinge (1) von der Heizeinrichtung (2) übernimmt. Bei einer anschließenden Drehung des Übergaberrades (25) erfolgt sowohl ein Spreizvorgang der Spreizelemente (61) als auch eine Verschwenkung der Übergabearme (60) relativ zueinander. Durch diese Verschwenkung der Übergabearme (60) relativ zueinander kann im Bereich der Übergabe der Vorformlinge (1) von der Heizeinrichtung (2) zu den Spreizelementen (61) sowie bei der Übergabe der Vorformlinge (1) von den Spreizelementen (61) zum Positionierelement (47) eine verlängerte Übergabezeit sowie eine verbesserte Kinematik bereitgestellt werden.

Grundsätzlich sind mehrere Varianten zur Durchführung einer mehrstufigen Abstandsveränderung der Vorformlinge (1) beziehungsweise der geblasenen Behälter (13) denkbar. Bei der in Fig. 5 dargestellten Variante erfolgt eine dreistufige Abstandsvergrößerung. Eine erste Abstandsvergrößerung wird bereits im Bereich der Heizein-

...

richtung (2) durchgeführt, da die im Bereich der Heizeinrichtung (2) umlaufenden Tragelemente (19) durch die vorgesehene Umlenkung in ihren die Vorformlinge (1) halternden Bereichen gespreizt werden. Die zweite Abstandsveränderung erfolgt im Bereich des Übergaberades (25) und die letzte Stufe der Abstandsveränderung wird dann im Bereich der Blasstation (3) über das Positionierelement (47) realisiert.

Alternativ ist es auch denkbar, lediglich eine zweistufige Abstandsvergrößerung vorzusehen. Beispielsweise ist es denkbar, eine erste Abstandsvergrößerung im Bereich der Heizeinrichtung (2) vorzusehen, die Vorformlinge (1) dann mit zunächst gleichbleibendem Abstand zueinander im Bereich des Übergaberades (25) zu transportieren und die zweite Stufe der Abstandsveränderung dann im Bereich der Blasstation (3) durchzuführen. Ebenfalls ist es möglich, im Bereich der Heizeinrichtung (2) keine Abstandsveränderung zu realisieren und die zwei Stufen der Abstandsveränderung einerseits im Bereich des Übergaberades (25) und andererseits im Bereich der Blasstation (3) zu realisieren. Ebenfalls ist eine mehrstufige Abstandsveränderung vor einer Übergabe der Vorformlinge (1) an die Blasstation (3) möglich.

Fig. 5 zeigt eine vergrößerte Darstellung des Spreizelementes (61) bei einer größtmöglichen Annäherung der Aufnahmeelemente (62, 63) aneinander.

Gemäß Fig. 6 erfolgte bereits eine teilweise Verschiebung des Stellelementes (73) innerhalb des Längsschlitzes (74) und hierdurch wurde eine Auseinanderspreizung der Aufnahmeelemente (62, 63) hervorgerufen.

...

Gemäß Fig. 7 ist durch eine weitere Positionierung des Stellelementes (73) entlang des Längsschlitzes (74) der Spreizvorgang nahezu abgeschlossen.

Die Bewegung des Stellelementes (73) innerhalb des Längsschlitzes (74) erfolgt zweckmäßigerweise über eine Kurvenrolle, die in Abhängigkeit von einer jeweiligen Rotationsbewegung des Übergaberades (25) an zugeordneten Kurvensegmenten entlanggeführt wird. Die Bewegungsvorgänge können hierdurch exakt reproduzierbar durchlaufen werden.

...

KC 94

Anmelder: KRUPP CORPOPLAST MASCHINENBAU GMBH  
Meiendorfer Straße 203, D-22145 Hamburg

-----

### P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Vorrichtung zur Blasformung von Behältern aus einem thermoplastischen Material, die eine Heizeinrichtung zur Temperierung von Vorformlingen und mindestens eine mit relativ zueinander positionierbaren Formträgern versehene Blasstation aufweist und bei der im Bereich der Blasstation mindestens zwei Kavitäten angeordnet sind, deren Längsachsen relativ zueinander einen Abstand aufweisen, der größer ist als ein Abstand von Vorformlingslängsachsen aufeinander folgender Vorformlinge (1) im Bereich der Heizeinrichtung (2), dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Blasstation (3) ein den Abstand der Vorformlinge (1) relativ zueinander veränderndes Positionierelement (47) angeordnet ist und daß zwischen mindestens einem Heizelement (16) im Bereich

...

der Heizeinrichtung (2) und der Blasstation (3) ein gleichfalls den Abstand der Vorformlinge (1) modifizierendes Spreizelement angeordnet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Spreizelement (61) im Bereich der Heizeinrichtung (1) angeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Spreizelement (61) in Transportrichtung der Vorformlinge (1) hinter der Heizeinrichtung (2) angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Spreizelement (61) als kettenartige Umlenkung von Tragelementen (19) für die Vorformlinge (1) ausgebildet ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Spreizelement (61) im Bereich eines Übergaberades (25) angeordnet ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine Mehrzahl von Spreizelementen (61) im Bereich des zwischen der Heizeinrichtung (2) und dem Blasrad (12) angeordneten Übergaberades (25) angeordnet sind.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Spreizelement (61) zwei Spreizhebel (64, 65) sowie ein Stellelement (73) aufweist.

...

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Spreizelement (61) zusätzlich zu den Spreizhebeln (64) Positionierhebel (71, 72) aufweist und daß die Positionierhebel (71, 72) sowohl mit den Spreizhebeln (64, 65) als auch mit dem Stellelement (73) verschwenkbar verbunden sind.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellelement (73) eine von einer mechanischen Kurvensteuerung beaufschlagbare Kurvenrolle aufweist.
10. Verfahren zur Blasformung von Behältern aus einem thermoplastischen Material, bei dem Vorformlinge temperiert und im Bereich mindestens einer Blasstation zu Behältern umgeformt werden und bei dem Formen zur Vorgabe der Behälterkontur von Formträgern gehalten werden, die von Tragarmen positionierbar sind sowie bei dem innerhalb jeder Blasstation mindestens zwei Vorformlinge gleichzeitig zu Behältern umgeformt und derart positioniert werden, daß die Vorformlinge bei einer Eingabe in die Blasstation eine Positionierung einnehmen, die von der Positionierung während des Blasvorganges abweicht, dadurch gekennzeichnet, daß ein Abstand der Vorformlinge (1) relativ zueinander während des Transportes von der Eingabe in die Blasstation (3) bis zur Blaspositionierung verändert wird und daß zwischen mindestens einem die Vorformlinge (1) temperierenden Heizelement (16) und der Blasstation (3) mindestens eine weitere Abstandsveränderung aufeinander folgender Vorformlinge (1) relativ zueinander durchgeführt wird.

...

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die weitere Abstandsveränderung im Bereich der Heizeinrichtung (2) durchgeführt wird.
12. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die weitere Abstandsveränderung in Transportrichtung hinter der Heizeinrichtung (2) durchgeführt wird.
13. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die weitere Abstandsveränderung im Bereich eines Übergaberades durchgeführt wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß eine zweistufige Abstandsveränderung durchgeführt wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß eine dreistufige Abstandsveränderung durchgeführt wird.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der Vorformlinge (1) relativ zueinander bei jeder Abstandsveränderung vergrößert wird.

...

## ZUSAMMENFASSUNG

### Vorrichtung und Verfahren zur Blasformung von Behältern

Das Verfahren und die Vorrichtung dienen zur Blasformung von Behältern aus einem thermoplastischen Material. Verwendete Vorformlinge werden zunächst temperiert und anschließend im Bereich mindestens einer Blasstation zu Behältern umgeformt. Formen zur Vorgabe der Behälterkontur werden von Formträgern gehalten. Innerhalb jeder Blasstation werden mindestens zwei Vorformlinge gleichzeitig zu Behältern umgeformt. Eine Positionierung der Vorformlinge erfolgt derart, daß die Vorformlinge bei einer Eingabe in die Blasstation eine Positionierung einnehmen, die von der Positionierung während des Blasvorganges abweicht. Ein Abstand der Vorformlinge relativ zueinander wird während des Transportes von der Eingabe in die Blasstation bis zur Blaspositionierung verändert. Zusätzlich zu dieser ersten Abstandsveränderung wird eine zweite Abstandsveränderung aufeinander folgender Vorformlinge relativ zueinander durchgeführt.

...



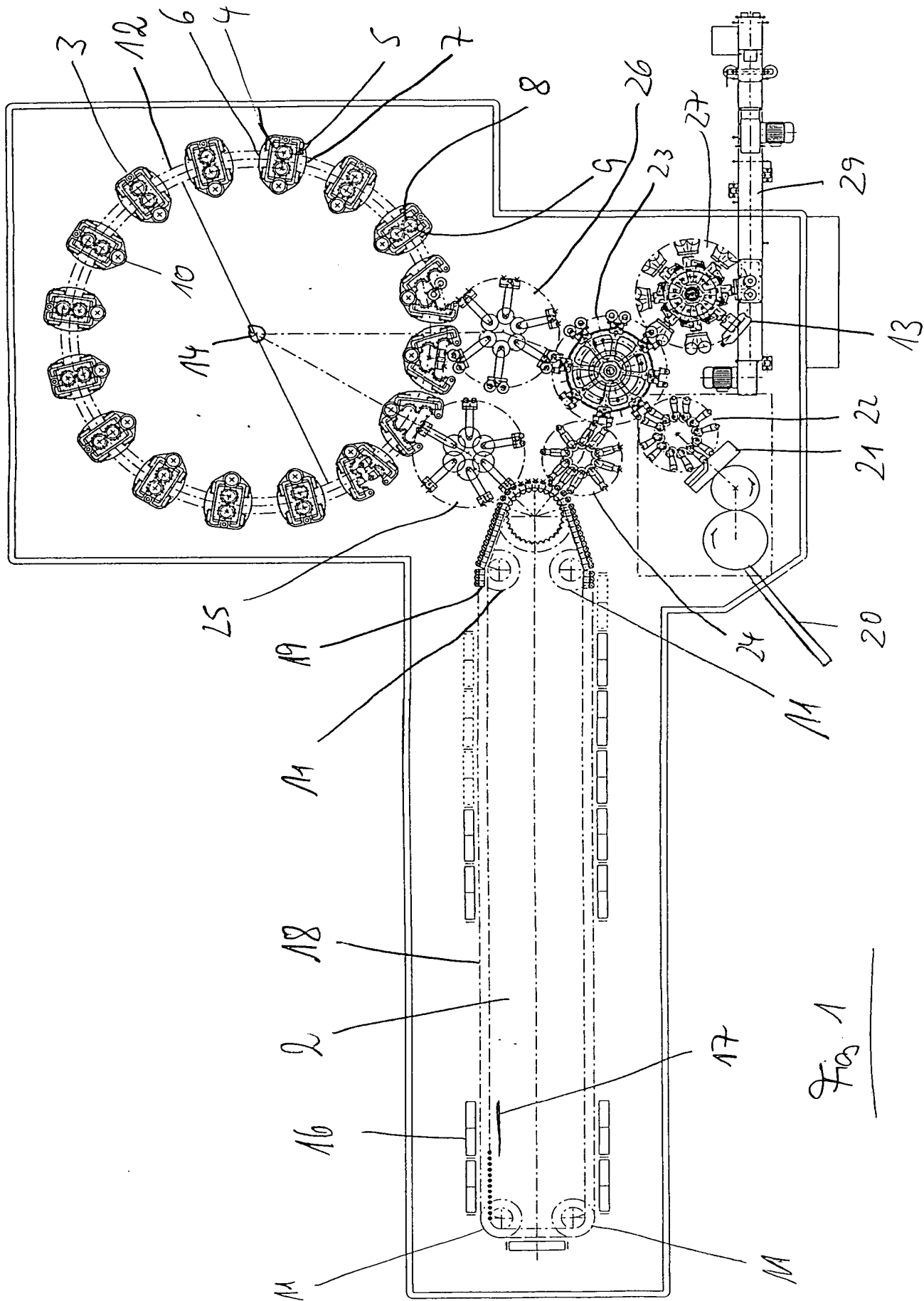


Fig. 1



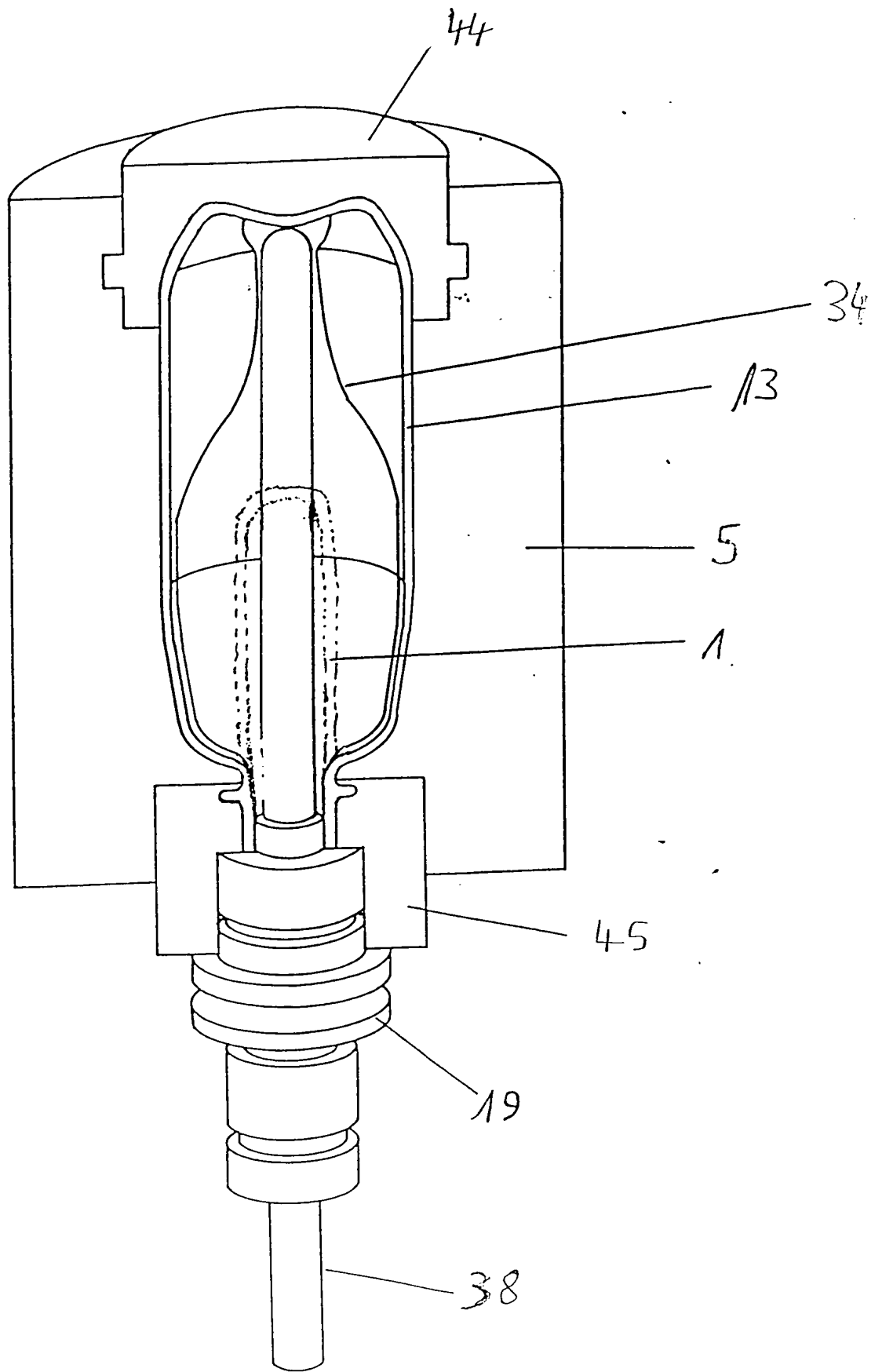


Fig. 3

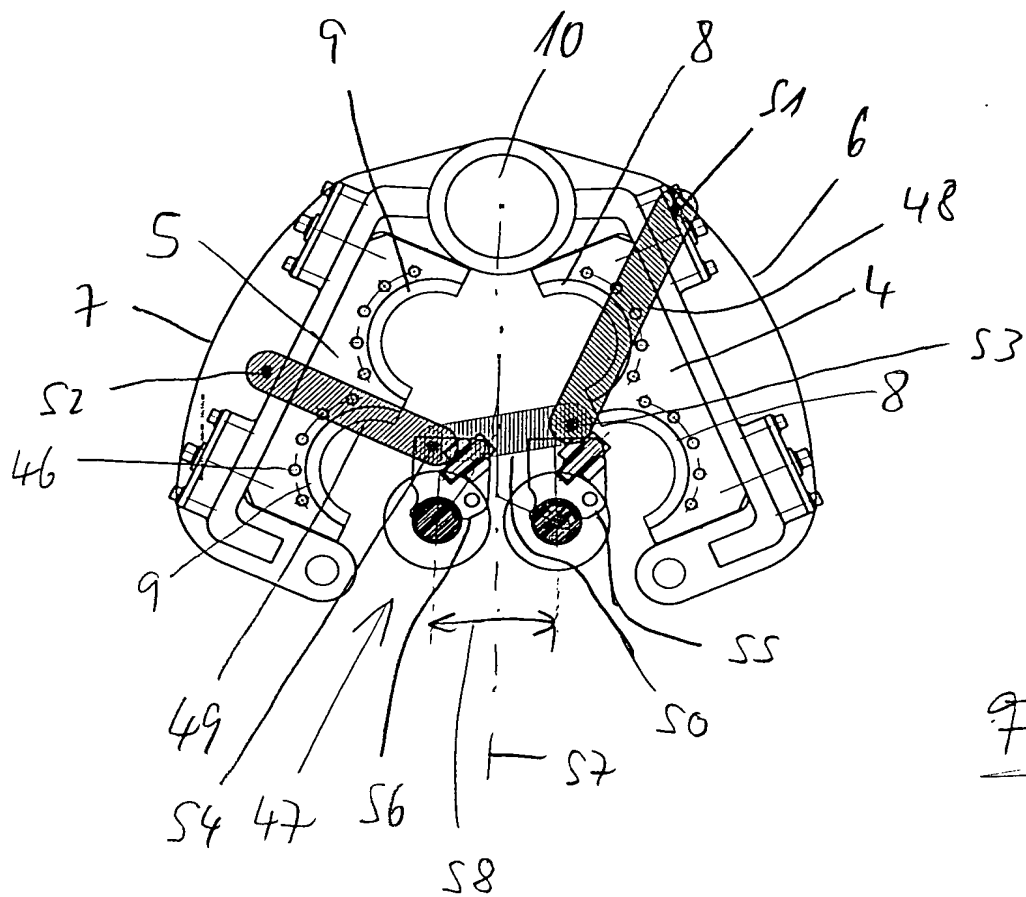
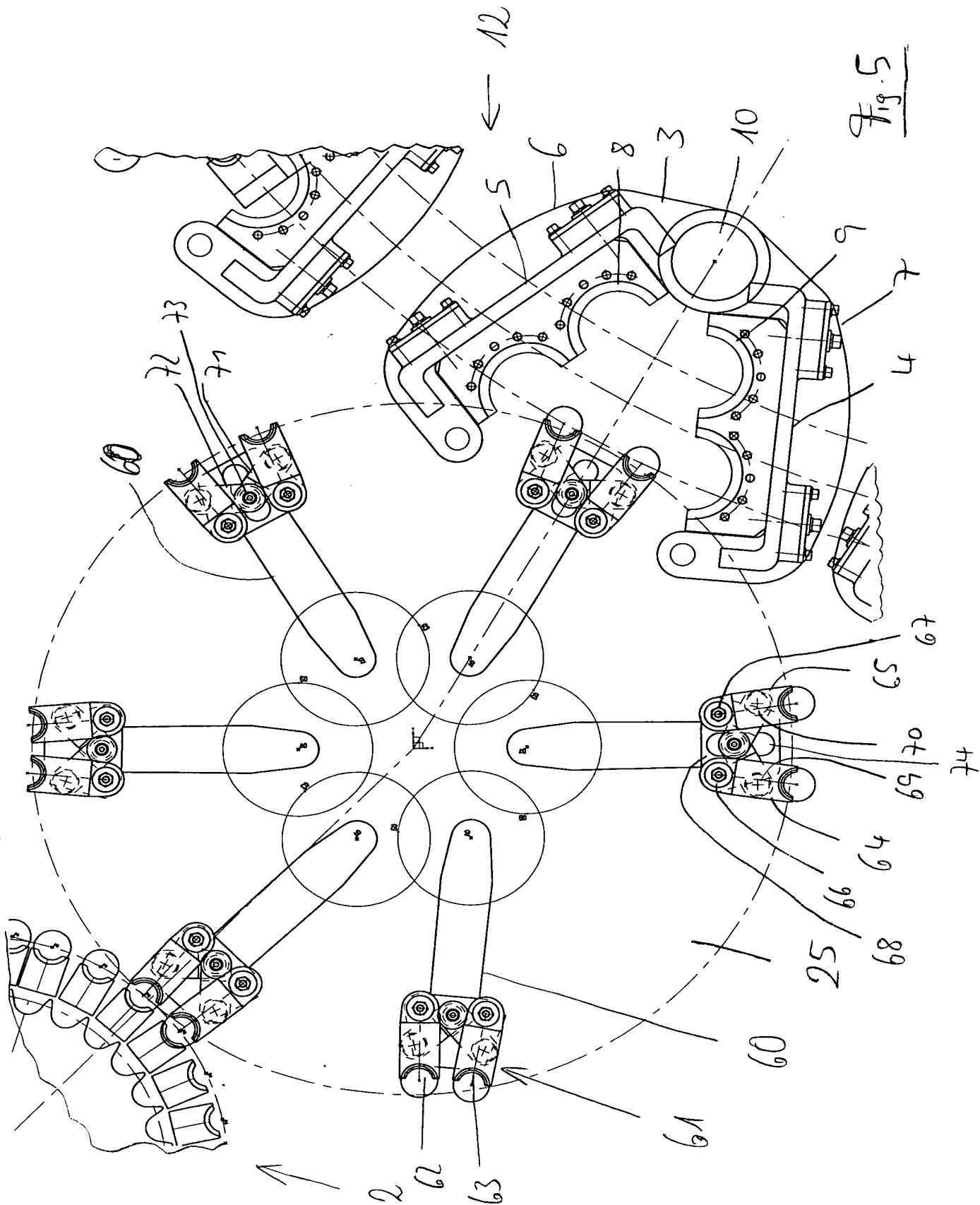


Fig. 4



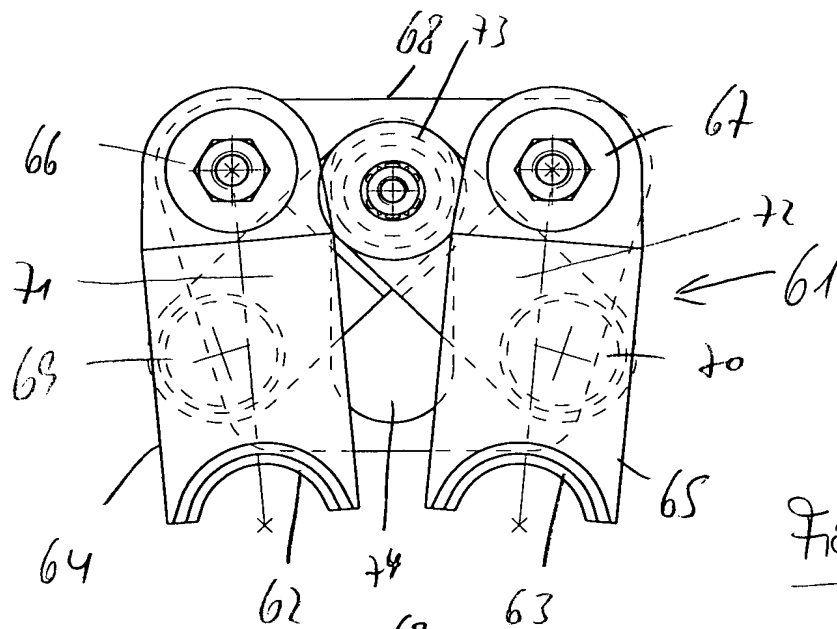


Fig. 6

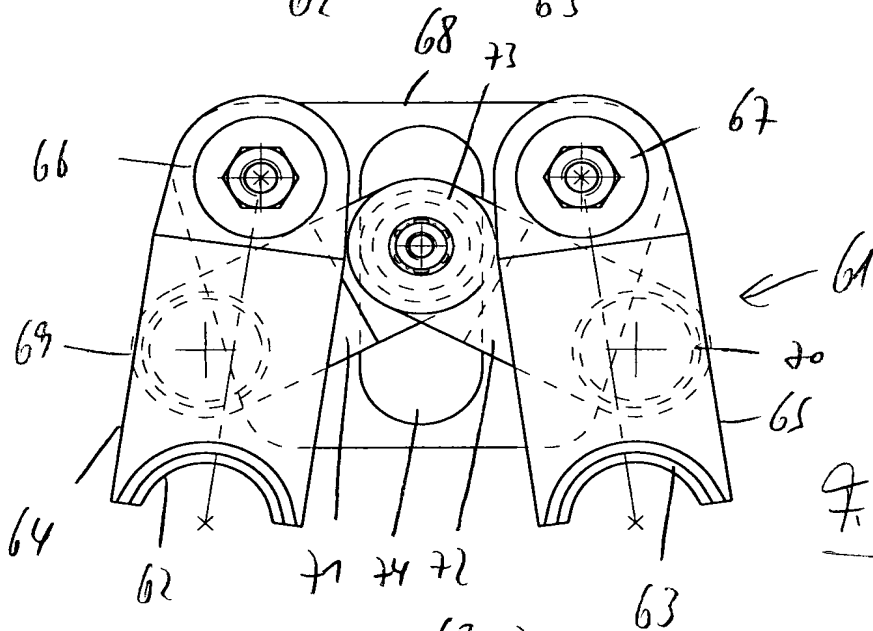


Fig. 7

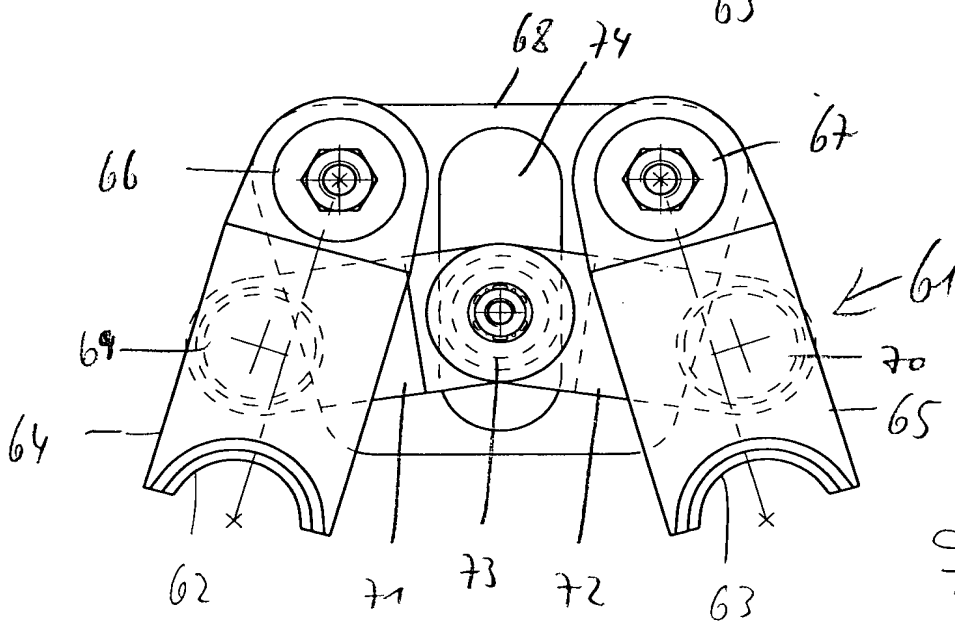


Fig. 8